

СЕКЦІЯ 4. ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ **І СИСТЕМИ**

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Балев В.Н.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»*

Виртуальные средства измерений, несмотря на свою “виртуальность”, имеют в своем составе существенную материальную составляющую, без которой невозможно реализовать виртуальное средство измерений реальных физических сигналов. Выбор элементной базы виртуальных средств измерений во многом определяет возможности виртуальных средств измерений и их стоимость.

Структурно виртуальное средство измерения можно представить из связки трёх взаимодополняющих друг друга составляющих, представленных на рисунке 1.



Рисунок 1– Упрощенная структура виртуального средства измерения

На рис.1 используются следующие сокращения:

СПЭНФВ – средства преобразования электрических и неэлектрических физических величин в аналоговые или цифровые электрические сигналы (первичные и вторичные измерительные преобразователи, нормирующие преобразователи и т.д.);

СПАС – средства преобразования аналоговых сигналов в цифровые и, при необходимости, первичной обработки, накопления, преобразования к форматам удобным для передачи на необходимое расстояние с целью дальнейшей обработки, документирования и визуализации;

ССОПВИИ – средства сбора, обработки, преобразования и визуализации измерительной информации в вычислительных средствах.

Первая составляющая виртуального средства измерения традиционно реализуется с использованием широкой номенклатуры измерительных преобразователей серийно выпускаемых отечественными и зарубежными производителями, характеристики которых постоянно улучшаются – уменьшаются габариты и потребляемая мощность, повышается точность преобразования, во многих случаях выходной сигнал преобразователя может быть в виде цифрового кода.

Для реализации третьей составляющей виртуального средства измерения сотрудники и студенты нашей кафедры плодотворно работают со средой разработки виртуальных средств измерений Labview фирмы National Instruments и применяют их в своих проектах и исследованиях.

При выполнении курсовых и дипломных проектов многие студенты проводят разработку опытных экземпляров измерительных устройств и элементов измерительных систем, и во многом, основные сложности возникают при реализации средств преобразования аналоговой информации и последующей передачи ее в вычислительные средства.

Реализацию второй составляющей виртуального средства измерения, естественно, хотелось бы осуществить с использованием многофункциональных устройств сбора данных (DAQ) выпускаемых как National Instruments, так и другими производителями, с учетом того, что в Labview уже имеется встроенная поддержка этих устройств. Однако, это желание трудно реализовать из-за дороговизны таких устройств, например NI USB6501 (24 цифровых входа/выхода) стоит 121\$, NI USB6000 (4 цифровых входа/выхода, 8 10-битных входов ввода аналоговой информации) стоит 182\$, NI USB6009 (12 цифровых входов/выходов, 8 12-битных входов ввода аналоговой информации, 2 12-битных выхода вывода аналоговой информации) стоит 304\$.

На этапе курсового и дипломного проектирования аппаратная часть виртуального средства измерения может выполняться с использованием лабораторного стенда АТБ-1, разработка кафедры информационно-измерительных технологий и систем НТУ «ХПИ», или многоцелевого программно-отладочный стенда «AVR – микролаб», разработка НТУ «ХПИ». Такой вариант предполагает работу студента с этими аппаратными средствами только в университете. Альтернативой этому варианту может быть использование платформы Arduino.

Arduino - аппаратно-программные средства для построения простых систем автоматики и робототехники. Программная часть Arduino состоит из бесплатной программной оболочки для написания программ. Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных печатных плат.

В устройствах Arduino в основном применяются микроконтроллеры Atmel AVR, например, ATmega328, ATmega2560, с частотой тактирования 16 или 8 МГц. Порты ввода-вывода микроконтроллеров оформлены в виде штыревых линеек. Программисту доступны некоторые специальные возможности портов ввода-вывода микроконтроллеров, например широтно-импульсная модуляция, аналогово-цифровой преобразователь, интерфейсы UART, SPI, I2C. Количество и возможности портов ввода-вывода определяются конкретным вариантом микропроцессорной платы.

Стоимость модулей Arduino в Украине 200 -350 гривен обеспечивает их доступность для студентов, а высокая степень готовности позволяет быстро собрать прототип проектируемого устройства и проверить работоспособность разработанных алгоритмов и отладить их, а широкая гамма модулей для Arduino разнообразить области их применения.